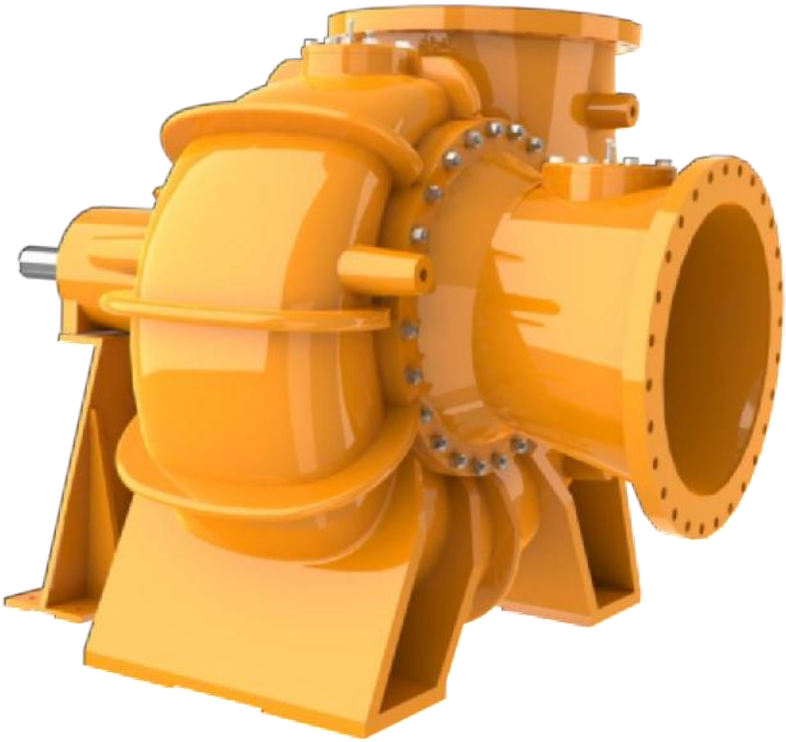
MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

BOMBAS NCS/NCI



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

"Sistema de Gestão da Qualidade certificado conforme a Norma ISO 9001:2008"

IMBIL

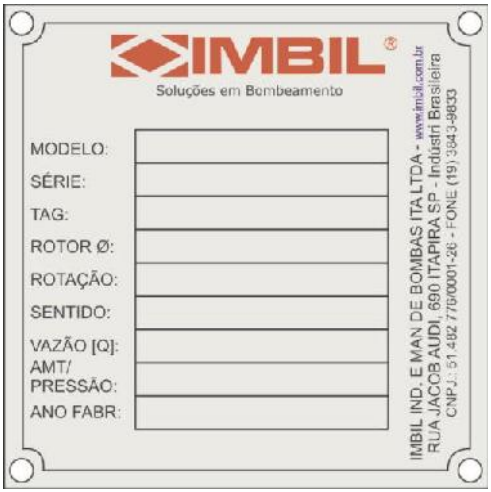
Sr. Proprietário

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento de construção simples, projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia, com excelente desempenho e que proporciona fácil manutenção.

A finalidade deste Manual é informar ao usuário, os detalhes do equipamento e as técnicas corretas de Instalação, Operação e Manutenção.

A **IMBIL** recomenda que o equipamento seja instalado e cuidado conforme recomenda a boa técnica e de acordo com as instruções contidas neste Manual, e seja utilizado de acordo com as condições de serviço para o qual foi selecionado (vazão, altura manométrica total, velocidade, voltagem, frequência e temperatura).

A **IMBIL** não se responsabiliza por defeitos decorrentes da inobservância destas prescrições de serviço e recomenda que este Manual seja utilizado pelo pessoal responsável pela instalação, operação e manutenção.



Em casos de consulta sobre o equipamento ou na encomenda de peças sobressalentes, indicar o código da peça, modelo, linha da bomba e também o nº de série encontrado na plaqueta de identificação.

NOTA: A IMBIL pede ao cliente que, logo após receber o TERMO DE GARANTIA do seu equipamento, preencha os dados e envie o canhoto à IMBIL, facilitando a troca de informações entre a IMBIL e o CLIENTE.

IMBIL®
Soluções em Bombeamento

Índice

ASSUNTO	PÁGINA
Inspeção de Recebimento	4
Introdução e características gerais	4
Características	4
Inspeção do Equipamento	5
Armazenamento	5
Localização	5 e 6
NPSH	6
Fundação	7
Nivelamento e assentamento da base	7 e 8
Acionamento	8 e 9
Alinhamento do acoplamento	9 e 10
Recomendações gerais para as tubulações	10
Somente para a tubulação de sucção	10 e 11
Somente para a tubulação de recalque	11
Providências para início de funcionamento	12 e 13
Providências imediatas após o início de funcionamento	13
Operação	13

Providências para a parada da bomba	15
Dificuldades de operação	15,16,17e18
Lubrificação	18
Manutenção da bomba	19
Selagem	19 e 20
Seqüência de desmontagem	20 e 21
Verificações	21 e 22
Áreas de desgaste	22
Substituições	22
Ajustagem axial do conjunto girante	23
Seqüência de montagem	23 e 24
Supervisão periódica do equipamento	25
Peças sobressalentes recomendadas	26
Lista de peças	26, 27 e 28
Desenho da bomba em corte	28

INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Inspecione o equipamento logo que recebê-lo e confira com a Nota Fiscal, comunicando imediatamente peças porventura faltantes ou danificadas.

INTRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS

1 – As bombas IMBIL do tipo NCS / NCI são bombas centrífugas de simples estágio e rotor de simples sucção em balanço.

2 – O nome completo das bombas IMBIL é composto de um número que representa o diâmetro nominal de recalque, seguido de um número que dá uma idéia do tamanho do diâmetro do rotor da bomba.

CARACTERÍSTICAS

1 – Bomba centrífuga de um estágio com rotor de simples sucção em balanço.

2 – Rotor e Carcaça projetados de modo a permitir a passagem de pequenos sólidos sem bloqueio do fluxo.

3 – Montagem "back-pull-out" permite remoção do conjunto girante sem desmontagem da carcaça da tubulação, reduzindo o tempo de manutenção.

4 – Balanceamento dinâmico do rotor que assegura operação sem vibrações, estendendo a vida do sistema de selagem e dos rolamentos.

5 – Mancais de rolamentos dimensionados para uma vida média acima de 20.000 horas de funcionamento contínuo.Rolamentos de rolos cônicos que suportam altas cargas radiais e axiais.

6 – Rotor fechado de palhetas radiais de dupla curvatura, chavetado ao eixo.

7 – Eixo rígido em todos os modelos, protegido por luvas na região de vedação.A luva é facilmente substituível quando apresentar desgaste na região de selagem.Troca da luva não exige desmontagem do mancal.

8 – Eixo e caixa de vedação dimensionados para resistir aos esforços adicionais introduzidos por transmissão por correias e polias.

9 – Anéis de desgaste de face ("nose rings") que permitem deflexões do conjunto girante sem roçamento, enquanto mantém uma pequena folga entre os anéis.

10 - Ajustagem axial do conjunto girante restaura a folga original entre os anéis de desgaste sem necessidade de trocá-los, mantendo alta eficiência durante toda a vida dos anéis, reduzindo os custos operacionais.

11 - Tampas de inspeção permitem acesso ao interior da bomba sem necessidade de desmontagem da carcaça, reduzindo o tempo e o custo de manutenção para desobstrução do fluxo e remoção de pequenos objetos.

Dados de projeto		
Bomba	**WR^2 do conjunto girante ($Kg.m^2$)**	**Limite de pressão de trabalho (Kg/cm^2)**
NCS/NCI 200-290	**0,6**	**7.5**
NCS/NCI 250-390	**-**	**3.1**
NCS 200-600	**-**	**1.10**
NCS/NCI 350-400	**1.250**	**3.0**
NCS/NCI 350-480	**3.79**	**2.5**
NCS/NCI 500-600	**8.85**	**2.5**
NCS/NCI 600-700	**16.86**	**2.5**
NCS/NCI 750-860	**40.00**	**3.5**

INSPEÇÃO DO EQUIPAMENTO

Inspecione o equipamento logo que o receber confira-o e comunique a IMBIL imediatamente se porventura for encontrada alguma irregularidade, tais como peças faltantes e/ou danificadas.Examine cuidadosamente caixas e embalagens, em certos casos peças ou acessórios são embalados individualmente ou fixados ás caixas para melhor proteção durante o transporte.

ARMAZENAMENTO

1 - Quando for necessário armazenar uma bomba até que possa ser instalada, não devem ser removidos os flanges de proteção dos bocais ou qualquer outra proteção enviada pela IMBIL.

2 - Os mancais recebem lubrificação na fabrica, que protegem contra oxidação por curto período de tempo.

- Em bombas armazenadas por prazo superiores a 30 dias, precauções especiais serão exigidas.
- Retire as gaxetas para evitar corrosão das buchas.
- A cada 30 dias aspergir óleo nos mancais e na bomba.
- Gire semanalmente o eixo com a mão para que todas as partes móveis sejam lubrificadas.

NOTA: Antes da instalação da bomba, limpar as proteções da ponta do eixo, da luva e dos flanges, com solvente adequado e seguir as instruções contidas neste Manual.

LOCALIZAÇÃO

Escolha o local de instalação de modo que:

1 - Seja facilmente acessível à inspeção e manutenção.

2 - Esteja acima do nível de inundação.

3 - As tubulações sejam simples e diretas para que o NPSH* seja suficiente, evitando cavitação.

4 - Exista espaço suficiente para remover o motor e o conjunto girante da bomba.

5 - A fundação seja estável para que não se desloque horizontal e/ou verticalmente, deixando a bomba suportada pelas tubulações.

6 - As plaquetas de identificação da bomba e do motor sejam visíveis.

7 - Haja circulação de ar suficiente em torno do motor para garantir uma perfeita refrigeração.

NPSH

Representa a energia hidráulica mínima efetiva na sucção necessária á perfeita operação do equipamento.

O NPSH necessário varia com as dimensões da bomba e, para uma determinada bomba, com sua vazão e velocidade. O NPSH requerido pelo equipamento pode ser obtido das curvas de performance da bomba. Para determinar o NPSH disponível na sua instalação, considere a figura 1 e a equação que se segue:

$$\text{NPSH} = +/- \text{ Z} + \frac{(P - Pv)x10}{densidade} - \text{hp} - \text{h1}$$

Onde:

Z = Altura estática da superfície livre do líquido á linha de centro da bomba, considerada positiva se a superfície líquida estiver acima do eixo, em m.
P = Pressão absoluta sobre a superfície do líquido em Kg/cm^2.
Pv = Pressão absoluta de vapor do líquido, na temperatura de bombeamento, em kg/cm^2.
hp = Perdas de carga na tubulação de sucção em m de coluna líquida.
h1 = Perdas de carga na passagem do tanque para a tubulação em m de coluna líquida.
densidade = densidade do líquido na temperatura de bombeamento, medida relativa á da água a 4ºC.

Nota: Se o NPSH disponível for menor que o exigido pelo equipamento, o mesmo deverá ser aumentado, o que normalmente é conseguido aumentando-se a altura de sucção estática Z, a pressão de sucção P ou reduzindo-se a temperatura de bombeamento, o que reduz a pressão de vapor do líquido.

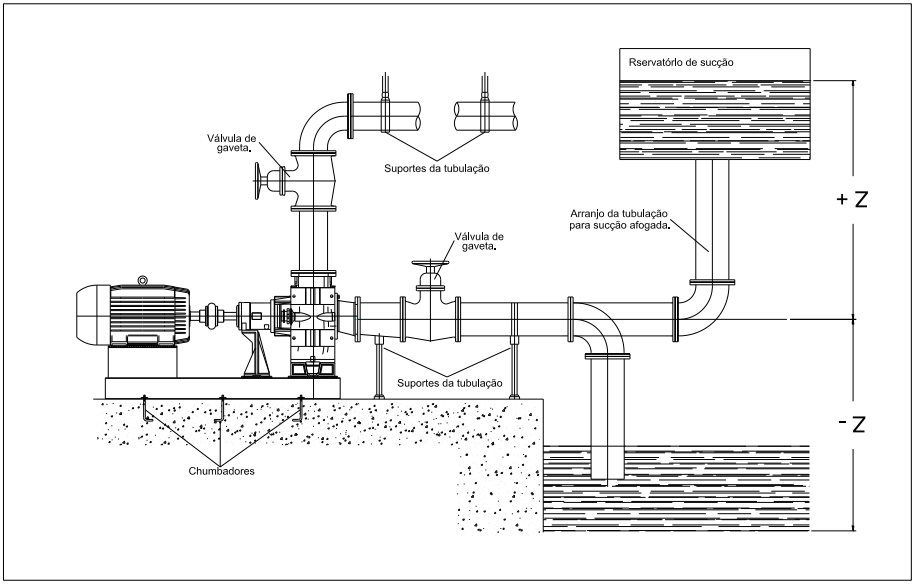


Figura 1 – Instalação típica

FUNDAÇÃO

De preferência a bomba deve ser instalada em posição horizontal. Utilizar uma base única para a bomba e o motor, sobre fundação permanente de concreto ou aço estrutural com massa suficiente para absorção das vibrações normais, evitando que o conjunto sofra distorções ou tenha seu alinhamento prejudicado.

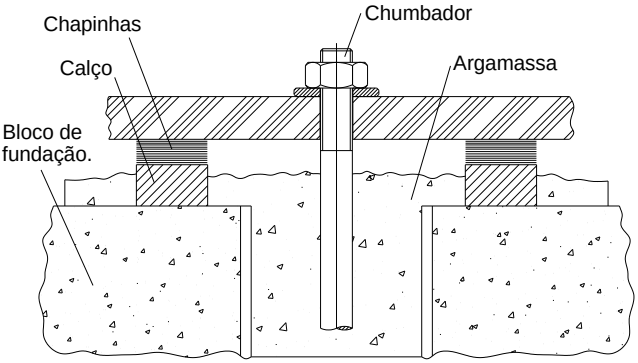
NIVELAMENTO E ASSENTAMENTO DA BASE

1 - Colocar os chumbadores nas cavas feitas no bloco de fundação sob a furação da base. E entre os chumbadores e a base, colocar calços metálicos para o seu nivelamento.

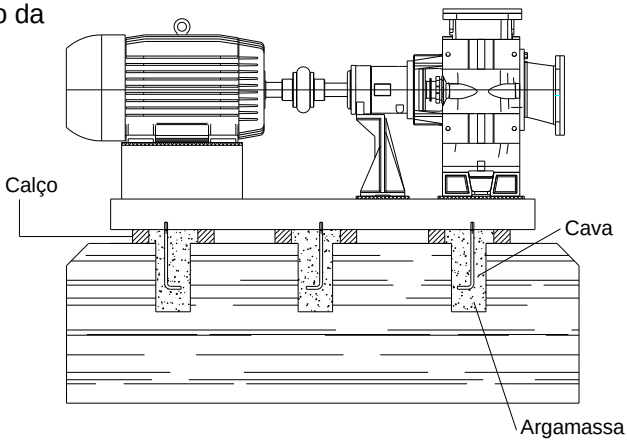
2 - Introduzir argamassa de cimento especifico ao redor dos chumbadores e sob a base através das aberturas existentes, preenchendo todos os vazios para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações.

3 - Apertar as porcas dos chumbadores após a cura da argamassa, verificando o nivelamento transversal e longitudinal com nível de precisão. Se estiver desnivelado, acrescentar chapas finas entre a base e o calço para correção.

Nivelamento da Base.



Assentamento da Base.



ACIONAMENTO

As bombas NCS / NCI podem ter acionamento com transmissão por polias e correias ou podem ser acopladas diretamente ao motor por meio de acoplamentos flexíveis.

- Acoplamento por polias e correias

As bombas NCS / NCI podem ser acionadas por polias e correias desde que respeitado o limite de velocidade de acionamento máxima (RPM).

Devem ser obedecidas as recomendações do fabricante da transmissão utilizada para seleção, instalação, operação e manutenção da transmissão. Uma transmissão mal selecionada ou uma instalação incorreta podem induzir esforços para os quais sua bomba não foi projetada, acarretando em mau funcionamento ou quebras.

As polias deverão ser sempre balanceadas dinamicamente.

A polia a ser instalada na bomba deve ser de construção rígida, fixada firmemente ao eixo por meio de cubo rápido ou por um par de fixação cônico. A folga entre eixo e furo do cubo, antes da montagem, deve ser a menor possível e compatível com o sistema de fixação.

- Acoplamento direto ao motor

O alinhamento deve ser verificado após a montagem das tubulações de sucção e descarga.

O acoplamento flexível tem por finalidade compensar as ligeiras deformações que podem ocorrer em serviço, mas não deve acomodar as deficiências de alinhamento na montagem.

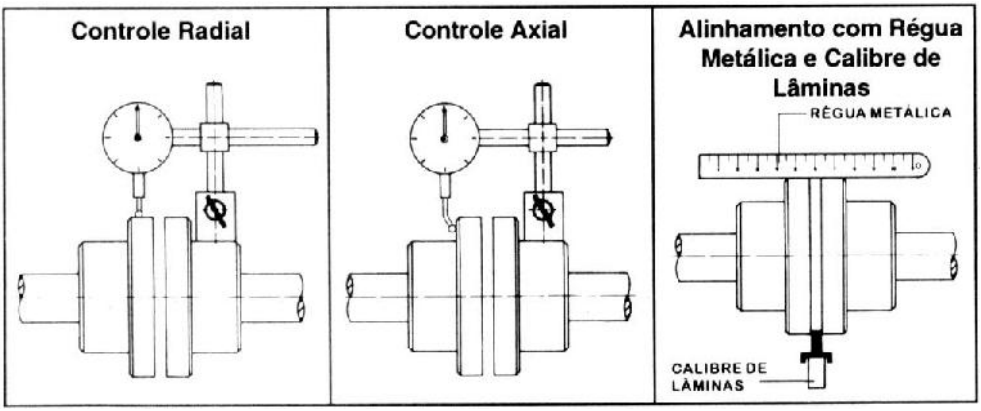
Nota: O acoplamento flexível deve permanecer inteiramente desacoplado até a ultima verificação do alinhamento. Só deve ser montado e apertado, imediatamente antes de se colocar a unidade em funcionamento.

ALINHAMENTO DO ACOPLAMENTO

Para alinhar o equipamento, siga as seguintes instruções:

1. Com a bomba desacoplada do acionador e usando cunhas e calços de ajustagem sob a base, ou os parafusos de alinhamento fino, nivele as superfícies de assentamento da bomba e do motor, longitudinal e transversalmente. Confira as posições verticais e horizontais dos flanges de sucção e descarga. Aperte os chumbadores da base, os parafusos de fixação da bomba e do motor.
2. Confira a folga entre as duas partes do acoplamento em função do desenho dimensional. Se necessário, desloque o motor e não a bomba para enquadrar a folga na faixa especificada.
3. Executar o alinhamento com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.
4. Com auxílio de relógio comparador ou, na sua falta, régua metálica e calibre de lâminas, controlar o desalinhamento radial e axial para evitar vibrações anormais que interfiram na vida útil do equipamento. Gire ambas as metades do acoplamento, fazendo leituras no indicador, como mostra a figura a seguir. Verifique o paralelismo do alinhamento com o indicador apoiado no diâmetro externo do acoplamento. Faça leituras da mesma forma que quando do alinhamento angular. Para corrigir, mova o motor, não a bomba.
5. Aparafuse o motor firmemente sobre a base e torne a verificar o alinhamento como indicado. Fixe então a base na estrutura e confira o alinhamento. Determine o sentido de rotação do motor, corrija-o se necessário e em seguida feche o acoplamento, sem esquecer-se da lubrificação onde necessário.
6. Quando o acionamento for feito por correias, os eixos da bomba e do motor deverão estar paralelos, as polias alinhadas entre si, e por sua vez, as correias corretamente esticadas.
7. Os alinhamentos: radial e axial deverão permanecer dentro da tolerância de 0,3mm, obedecida a folga entre as pontas de eixo do motor e da bomba, conforme especificado pelo fabricante do acoplamento.

8. Para melhor segurança na operação, deve ser instalado Protetor de Acoplamento ou Protetor de Acionamento (exemplo guarda-correias), conforme Lei 65/4 portaria MTb 3214 (NR 12 item 12.3).



RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA AS TUBULAÇÕES

Para tubulação de sucção e recalque

1 – A tubulação deve ser conectada ao flange da bomba somente após a cura da argamassa de assentamento da base.

2 – Para evitar perdas de carga, a tubulação tanto quanto possível, deve ser curta e reta, as curvas, quando necessárias, devem ser de raio longo.

3 – A bomba não deve servir de apoio para tubulação. Os flanges da tubulação devem ser conectados aos da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir esforços à carcaça, evitando o desalinhamento e suas conseqüências.

4 – Deve-se prever juntas de expansão para quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura.

5 – Recomenda-se evitar curvas de 90º acopladas diretamente ao flange de sucção para evitar desequilíbrio do fluxo hidráulico, o que pode provocar problemas de cavitação em um dos lados do rotor e/ou carga axial excessiva.

Somente para a tubulação de sucção

1 - O segmento horizontal da tubulação de sucção quando positiva, deve ser instalado com um ligeiro aclive no sentido bomba-tanque de sucção e quando negativo um ligeiro declive no mesmo sentido, evitando a formação de bolsas de ar. Vide figuras na página 12.

2 - O diâmetro nominal do flange de sucção da bomba, não determina o diâmetro nominal da tubulação de sucção. A velocidade de fluxo do líquido deve ser estabelecida entre 1 e 2 m/s. Quando houver necessidade do uso de redução, esta deverá ser excêntrica,

montada com o cone para baixo, evitando assim a formação de bolsas de ar. Vide figura na página 12.

3 - Válvula de pé quando aplicável, geralmente recebe um filtro para evitar que corpos estranhos cheguem à bomba.

4 - Providenciar para que a área de passagem da válvula seja 1,5 vez maior que a área da tubulação e que a área de passagem livre do filtro seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.

5 - Em instalações com sucção positiva, recomenda-se instalar um registro para bloquear a passagem do líquido. Verificar para que durante o funcionamento da bomba o registro permaneça totalmente aberto.

6 - É aconselhável evitar a montagem de mais de uma bomba em uma única tubulação de sucção principalmente quando nesta tubulação, a pressão absoluta for inferior a pressão manométrica, com a bomba em operação.

7 - Deve-se providenciar um registro para cada bomba em instalações onde várias bombas succionam de um mesmo tanque, e interligar o tanque e a tubulação de sucção com mudanças de direções inferiores a 45 graus.

Somente para tubulação de recalque

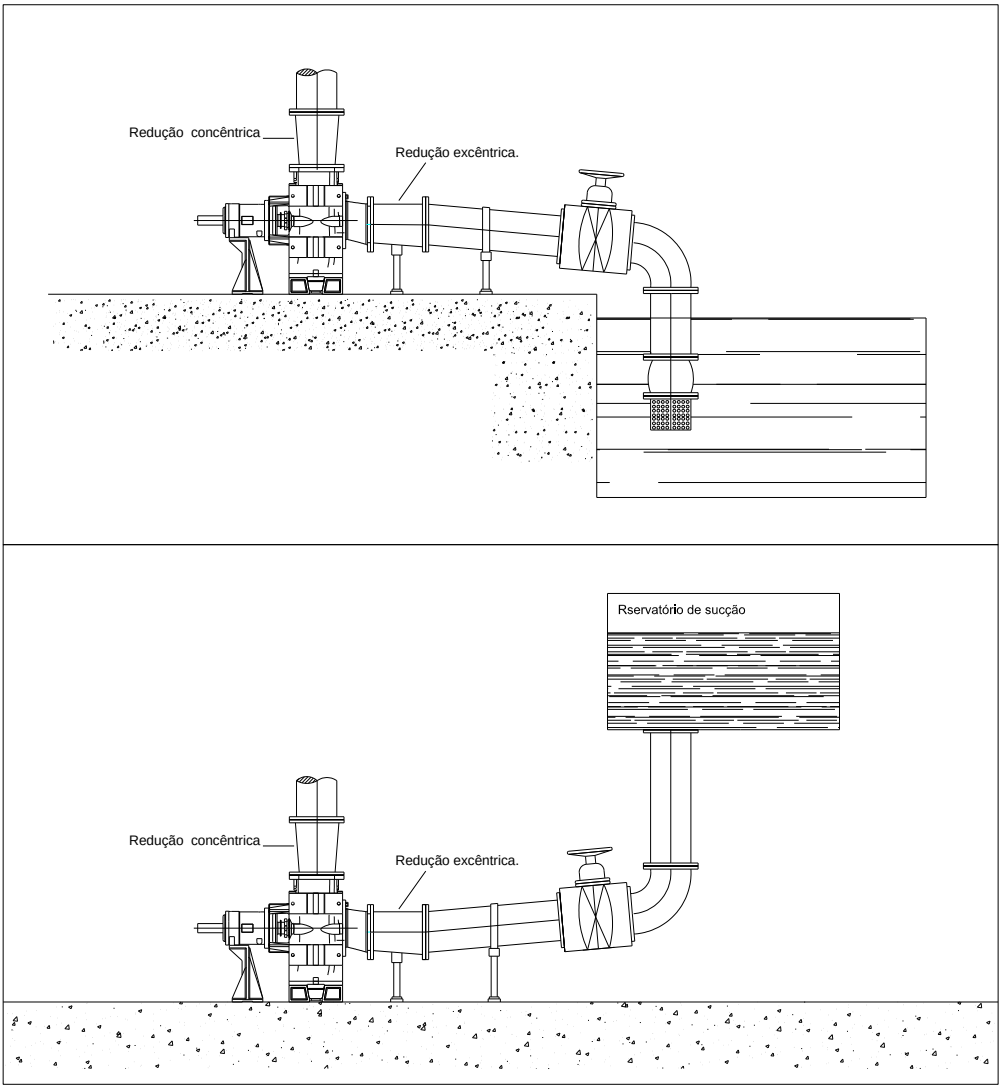
1 - É necessário instalar um registro para regulagem da vazão e pressão de bombeamento, logo após o flange de recalque da bomba.

2 - É aconselhável instalar uma válvula de retenção entre a saída da bomba e o registro, quando o comprimento da tubulação de recalque for relativamente grande, e a altura total de elevação da bomba for maior que 15 metros.

3 - Quando o diâmetro da tubulação for diferente do diâmetro do flange de recalque, a ligação deverá ser feita através de uma redução concêntrica.

4 - Prever válvulas ventosas onde houver necessidade de expurgar o ar.

5 - Para bombas instaladas em paralelo, cada bomba deverá ter a sua válvula de retenção, para impedir o retorno ou a sobrecarga da válvula de pé, quando uma das bombas for desligada.



PROVIDÊNCIAS PARA INÍCIO DE FUNCIONAMENTO

1 - Certificar-se que o conjunto está alinhado e bem fixado na base, que os flanges de sucção e recalque estão bem conectados nas tubulações e, quando houver, colocar em funcionamento as conexões auxiliares.

2 - Eliminar possíveis sujeiras e umidade nos mancais e preencher com óleo na quantidade e qualidade conforme instruções no item “Manutenção do Mancal”.

3 - Fazer a ligação elétrica de modo a garantir que o sistema de proteção do motor funcione.

4 - Verificar o sentido de rotação do acionador com a bomba desacoplada.

5 - Escorvar (encher) a bomba e a sua tubulação de sucção, eliminando o ar nela existente. Girar o eixo da bomba com a mão, a fim de garantir um bom escorvamento. O escorvamento também poderá ser feito por vácuo.

6 - Quando houver registro da tubulação de sucção, este deverá ser mantido totalmente aberto, nunca deve ser usado para regular a vazão da bomba, evitando a possibilidade de cavitação, sendo o mesmo apenas usado para isolamento de manutenção.

7 - O registro de tubulação de recalque deverá estar fechado no início de funcionamento, para não sobrecarregar o motor e a rede elétrica durante a partida.

8 - Quando o acionador já estiver trabalhando com a rotação nominal, abrir lentamente o registro da tubulação de recalque, de modo a regular a capacidade da bomba.

9 - Em tubulações de recalque longas e vazias quando da partida da bomba, é essencial que o registro de recalque esteja fechado no início da operação.

PROVIDÊNCIAS IMEDIATAS APÓS O INÍCIO DE FUNCIONAMENTO

1 - Certificar-se de que o conjunto opera sem vibrações e ruídos anormais.

2 - Controlar o valor da tensão da rede e a amperagem do motor elétrico.

3 - Controlar a temperatura dos mancais, sendo que a mesma não deve exceder a 45º C acima da temperatura ambiente.

4 - Ajustar o engaxetamento apertando as porcas do aperta-gaxeta de maneira uniforme, permitindo o gotejamento (observando os valores de fuga mínimo 10 cm^3 / minuto e máximo 20 cm^3 / minuto). A lubrificação da gaxeta é feita pelo próprio líquido bombeado.

5 - Verificar a pressão de sucção, pressão de descarga e vazão.

NOTA: Controlar os itens acima a cada 30 minutos nas duas primeiras horas, de hora em hora até as próximas 10 horas e depois semanalmente.

OPERAÇÃO

Partida

Antes de por em marcha o equipamento, deve-se ter o cuidado de limpar a tubulação de sucção de detritos, escamas de ferrugem, e lavá-la cuidadosamente para evitar que possíveis corpos estranhos sejam aspirados pela bomba e venham a obstruir o rotor ou danificar de alguma forma o equipamento.

Antes de cada partida recomendamos verificar, um a um, os itens listados a seguir. Sugerimos nunca partir o equipamento antes de se repassar o “check-list” abaixo:

- Verificar as interligações das tubulações, válvulas etc. Certificar-se de que todas as tubulações e acessórios estejam devidamente ligados,pois antes da primeira partida ou durante a manutenção, é possível que se esqueça de ligar alguma conexão.

Confira:

- Ligação dos flanges e toda a tubulação de sucção e descarga;
- Conexão dos manômetros, instrumentos, etc;
- Ligação das linhas auxiliares de drenos, respiros etc.

- Conferir se o motor e se o mancal da bomba está devidamente lubrificado.

- Fechar a válvula de dreno da carcaça.

- Escorvar o sistema. Antes de se dar partida em qualquer bomba centrífuga, é absolutamente necessário que tanto a carcaça quanto a tubulação de sucção estejam completamente cheias de líquido. Esta operação chama-se escorva e pode ser conseguida por um dos seguintes métodos:

- Quando o nível do líquido na fonte de suprimento estiver acima do ponto mais alto da tubulação de sucção e a pressão no tanque de sucção for igual ou maior que a atmosférica, basta abrir as válvulas de sucção, descarga e respiro da carcaça para que o fluxo de líquido desloque o ar e encha a tubulação de sucção, a carcaça da bomba e a linha de descarga até o nível da fonte de suprimento ou até a válvula de retenção.

- Quando a bomba estiver succionando de uma fonte de suprimento de nível inferior e a linha de sucção estiver equipada com uma válvula de pé, o sistema deve ser cheio, com o líquido a ser bombeado, através da tubulação de descarga ou alguma conexão existente na carcaça.

- Outros métodos de remoção de ar, como bomba de vácuo, por exemplo, podem ser utilizados, dependendo das facilidades disponíveis. Isto é necessário quando a bomba opera succionando de uma fonte de suprimento de nível inferior e não existe válvula de pé na tubulação de sucção. As conexões para tais métodos devem ser colocadas no topo do tubo de sucção da bomba. Para escorvar, feche a válvula de bloqueio da linha de descarga e a válvula do respiro e não ligue o motor até que a bomba e a tubulação de sucção estejam cheias de líquido.

- Certificar-se de que as válvulas da linha de sucção estejam totalmente abertas e que a válvula de bloqueio da descarga não está emperrada ou travada.

- Partir a bomba, observando todos os cuidados recomendados pelo fabricante do motor.

- Durante a primeira meia hora, observar o funcionamento mecânico, as pressões e temperaturas. Certificar-se de que tudo está correndo bem, antes de deixar o equipamento em funcionamento sem supervisão.

- A temperatura de regime dos mancais são alcançados no intervalo de uma a três horas de funcionamento. A temperatura normal da caixa de rolamentos da bomba em regime situa-se entre 45ºC a 75º C, medida na superfície externa da caixa.

PROVIDÊNCIAS PARA A PARADA DA BOMBA

1 - Fechar o registro da tubulação de recalque.

2 - Fechar o registro de sucção quando houver necessidade de manutenção.

3 - Desligar o acionador observando a parada gradual do equipamento.

4 - Fechar tubulações auxiliares quando houver.

DIFICULDADES DE OPERAÇÃO

Se os procedimentos recomendados para a instalação tiverem sido seguidos, a bomba deve operar satisfatoriamente sem cuidados especiais que não sejam os de rotina (gaxetas, mancais, etc). Entretanto, caso ocorram dificuldades, pode-se evitar despesas desnecessárias e demoras, observando-se cuidadosamente a lista abaixo:

1 – A bomba não bombeia

- Não foi escorvada.
- Velocidade insuficiente. Consulte o manual do motor para as causas.
- Pressão de descarga requerida pelo sistema é maior do que aquela para a qual a bomba foi selecionada.
- O NPSH é insuficiente.
- Sentido de rotação inverso.
- Bolsões de vapor ou ar nas tubulações de sucção.
- Tomada da tubulação de sucção insuficientemente submersa o com formação de vórtex.
- Rotor bloqueado ou solto.

2 – Vazão insuficiente

- Entrada de ar pela tubulação de sucção.
- Velocidade de acionamento muito baixa.
- Pressão de descarga requerida pelo sistema é maior do que aquela para a qual a bomba foi selecionada.
- Rotor corroído ou parcialmente obstruído.
- O NPSH é insuficiente.
- Defeitos mecânicos (rotor avariado, corroído, etc).
- Válvula de pé muito pequena ou obstruída.
- Tomada de sucção insuficientemente submersa.
- Sentido de rotação inverso.
- Formação de vórtex na sucção.
- Bomba ou tubulação de sucção não completamente escorvadas (presença de ar).

- Quantidade excessiva de ar ou gás dissolvida no líquido.
- Anéis de desgaste desajustados ou desgastados (folga axial maior que a recomendada).
-

3 – Pressão insuficiente na descarga

- Vazamentos ou entrada de ar na linha de sucção.
- Ar ou vapor na linha.
- Defeitos mecânicos (rotor avariado, corroído, etc).
- Sentido de rotação errado.
- Quantidade excessiva de ar ou gás dissolvido no líquido.
- Velocidade muito baixa.
- Pressão descarga requerida pelo sistema maior do que aquela para a qual a bomba foi selecionada.
- Rotor parcialmente obstruído.
- Anéis de desgaste desajustados ou desgastados (folga axial maior que a recomendada).

4 – A bomba perde a escorva após a partida

- Vazamento ou entrada de ar na linha de sucção.
- O NPSH é insuficiente.
- Ar ou vapor em excesso, dissolvido ou emulsionado no líquido
- Entrada de ar pela tampa de inspeção do flange de sucção ou pela junta do flange de sucção.
- Operação muito à direita em relação à curva de performance da bomba (vazão muito alta).
- Bolsões de ar na linha de sucção.
- Tomada da tubulação de sucção insuficientemente submersa, ou com formação de vórtex.

5 – A bomba sobrecarrega o motor

- Velocidade de acionamento superior àquela calculada na seleção do motor.
- Diâmetro do rotor maior que o adequado para as condições de serviço.
- Sentido de rotação inverso.
- Somatório das perdas de carga do sistema menor que as previstas no projeto, acarretando excesso de vazão (operação muito à direita na curva).
- Anéis de desgaste desajustados ou desgastados (com folga maior que a recomendada).
- Recirculação interna entre a descarga e sucção, devido a desgastes, falta de pressão ou por erro de montagem.

6 – A bomba apresenta vibração excessiva

- A bomba ou tubulação de sucção não escorvada completamente.
- O NPSH é insuficiente.

- Válvula de pé muito pequena.
- Válvula de pé ou ralos parcialmente obstruídos.
- Tomada da tubulação de sucção insuficientemente submersa.
- Operação em vazão excessivamente baixa ou excessivamente alta, acarretando recirculação no rotor ou cavitação.
- Rotor obstruído ou corroído.
- Desalinhamento entre bomba e motor.
- Eixo empenado ou gasto.
- Partes rotativas e estacionárias atritando-se.
- Mancais danificados.
- Eixo girando fora de centro, devido ao desgaste, empeno ou desalinhamento dos mancais.
- Rotor desbalanceado.
- Mancais lubrificados incorretamente.

7 – As gaxetas têm vida curta ou vazam excessivamente.

- Eixo empenado.
- Luva do eixo desgastada, corroída ou girando fora de centro.
- O anel de selagem está mal localizado na caixa de gaxetas, evitando que o fluido de selagem seja bombeado adequadamente para a caixa.
- Tubo de condução do líquido de selagem bloqueado.
- Eixo girando fora de centro , devido a mancais gastos ou a desalinhamento.
- Rotor desbalanceado, acarretando vibração.
- Abrasivos sólidos no líquido bombeado.
- Gaxetas incorretamente instaladas (ver Manutenção da gaxeta).
- Gaxetas mal selecionadas para as condições de operação.
- Sobreposta com aperto incorreto. Se muito apertada evitará o fluxo do fluido de selagem para a vedação. Se pouco apertada não promoverá selagem adequada.
- Eixo com deflexão excessiva devido a carga hidráulica radial ou excesso de empuxo das correias.
- Líquido da selagem inadequado.
- Desalinhamento entre bomba e motor.
- Folga entre o eixo e o fundo da caixa de gaxeta excessiva, fazendo com que as gaxetas sejam forçadas para o interior da carcaça.

8 – Os mancais têm vida curta.

- Desalinhamento entre as peças da bomba (carcaça, caixa de vedação e mancal).
- Desalinhamento entre bomba e motor.
- Eixo empenado ou avariado por corrosão.
- Caixa de mancal avariada.
- Carga axial excessiva, devido a um desequilíbrio do fluxo hidráulico.
- Excessiva quantidade de graxa nos mancais.
- Falta de lubrificação.
- Tipo incorreto de graxa.

- Montagem incorreta dos mancais (estrago durante a montagem, montagem invertida), etc).
- Excesso de impurezas penetrando nas caixas de mancais.
- Vazão contínua inferior á mínima recomendada.
- Rotação excessiva.

9 – A bomba superaquece ou grimpa.

- Bomba trabalhou seca.
- Bolsões de ar ou vapor dentro da bomba.
- Operação contínua a vazão muito reduzida.
- Operação em paralelo com outras bombas, incorretamente selecionadas.
- Desalinhamento interno devido à dilatação das tubulações, fundação incorreta ou peças incorretas.
- Atrito entre as superfícies estacionárias e rotativas.
- Mancal gasto.
- Falta de lubrificação.
- Montagem incorreta.

LUBRIFICAÇÃO

Caso tenha havido desmontagem e limpeza do mancal e rolamentos, haverá necessidade de lubrificar o conjunto.

Quantidade de graxa para lubrificação – O espaço livre no alojamento (entre a placa retentora de graxa e a tampa do mancal) e no rolamento deve ser preenchido apenas parcialmente com graxa (30 a 50%). O excesso pode criar elevação anormal de temperatura.

As graxas utilizadas para lubrificação das bombas NCS / NCI devem ser graxas á base de sabão de lítio contendo aditivos inibidores de ferrugem, consistência conforme as faixas de temperatura abaixo:

0º a 20ºC – NLGI 1
20º a 80ºC - NLGI 2

Estão listadas na tabela abaixo, para diversos fabricantes, graxas que satisfazem as condições especificadas para as bombas NCS / NCI.

Tabela de Graxas Recomendadas

Fabricante	Até 3000 rpm
CASTROL	LM 2
ATLANTIC	LITHOLINE 2
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL	MOBIL GREASE 77
PETROBRÁS	LUBRAX INDL GM A 2
SHELL	ALVANIA R 2
TEXACO	MARFAK MP 2

Relubrificação

Os intervalos de lubrificação de graxa de um rolamento dependem do tipo do rolamento, do seu tamanho, da rotação, da temperatura de funcionamento e do tipo da graxa usada.

Quantidade de graxa necessária para relubrificação (dados obtidos de manuais de fabricantes de rolamentos).

Mancal NCS / NCI 350-400 e NCS / NCI 250-390 e NCS / NCI 200-390 - 40 gramas por rolamento.

Mancal NCS / NCI 350-480 e NCS / NCI 500-600 e NCS 200-600 – 50 gramas por rolamento.

Mancal NCS / NCI 600-700 e NCS / NCI 750-860 – 90 gramas por rolamento.

Sua NCS / NCI deve ser relubrificada a cada 1500 horas de funcionamento contínuo na rotação máxima de operação. No caso de operação a rotações lentas este intervalo poderá ser dilatado.

Os intervalos de lubrificação listados foram calculados com base na tamperatura de 70ºC. Para temperaturas acima deste valor os intervalos de troca devem ser reduzidos, para temperaturas abaixo, podem ser dilatados (por exemplo, a 50ºC ou abaixo, o intervalo de troca pode ser dobrado).

Quando houver um risco maior da graxa ficar contaminada (bombas expostas ao tempo, movimentação constante etc.) os intervalos de troca devem ser reduzidos.

MANUTENÇÃO DA BOMBA

Sua bomba NCS / NCI foi projetada para funcionamento com um nível mínimo de vibração e ruído. Entretanto, se no campo for observada vibração em níveis acima do normal, é aconselhada uma verificação geral. Primeiramente examine a lista de causas possíveis de vibrações, conforme descrito antes na seção “Dificuldades de Operação”.

Inspeções:

Em operações, a bomba deve ser observada pelo menos diariamente, sendo conveniente fazê-lo uma vez por turno. Quer se faça ou não um registro escrito das observações, o operador deve estar alerta quanto á possíveis irregularidades na operação. Periodicamente, o comportamento do sistema de vedação (gaxetas) e dos mancais (temperatura e vibração) deve ser observado e registrado.

Uma alteração sensível na temperatura do mancal ou no nível de vibração é uma indicação segura de anormalidade. Da mesma forma, qualquer alteração no ruído normal da bomba deve ser investigada, mas não implica necessariamente na existência de um problema.

Anualmente verifique, através de um teste operacional, se a capacidade da bomba, sua pressão de descarga ou a potência consumida diminuiu (ou aumentou) com o tempo. Caso haja alteração significativa, pode ser necessária uma nova ajustagem da folga axial entre anéis de desgaste ou substituição destes.

SELAGEM

Para substituir o engaxetamento de sua bomba proceda da seguinte maneira:

- Afrouxe a sobreposta, retire os anéis de gaxetas antigos com um extrator adequado e limpe a caixa de gaxetas.
- Certifique-se de que os novos anéis de gaxeta são do tipo e de dimensões corretos. Meça a caixa de gaxetas a fim de determinar o comprimento exato das gaxetas. Estas devem ser cortadas na medida exata para formar um anel perfeito.
- Insira um anel de cada vez, empurrando-o tanto quanto possível para o fundo da caixa. Monte cada anel com sua emenda deslocada de 120º a 180º em relação á emenda do anterior.
- Após montar um número adequado de anéis, instale o anel de selagem. É importante verificar se ele ficou localizado diretamente abaixo do furo de conexão e se a colocação dos anéis seguintes não irá afetar esta localização.
- Adicione os anéis restantes. Monte a sobreposta a aperte as porcas ligeiramente. Certifique – se de que a sobreposta entra na caixa de selagem uniformemente de modo que os anéis recebam aperto uniforme em sua periferia.
- Afrouxe agora as porcas e aperte-as com a mão. O sistema de selagem estará então pronto para ser amaciado. Ao amaciar as novas gaxetas é recomendável permitir um pequeno vazamento no início. Aperte gradualmente a sobreposta nas primeiras horas de funcionamento, em intervalos de aproximadamente 15 minutos até que o vazamento fique reduzido a um gotejamento regular. O aperto excessivo da sobreposta causa atrito anormal, gerando calor capaz de “vidrar” as gaxetas e danificar as luvas do eixo. Para um bom funcionamento, as gaxetas devem permanecer macias e flexíveis.

SEQUÊNCIA DE DESMONTAGEM

Não é recomendado que se façam desmontagem sem indicação de anormalidade específica, tal como alteração do desempenho da bomba, alteração no ruído ou do nível de vibração, aquecimento ou substituição da selagem. Mesmo nestes casos, é conveniente analisar com cuidado a alteração antes de desmontar o equipamento. A freqüência de desmontagem é dependente da severidade do serviço, dos materiais de construção empregados na bomba e do cuidado que é dispensado ao equipamento em operação e na manutenção preventiva ou periódica.

Para desmontar o conjunto girante, não é necessário desconectar as tubulações de sucção e descarga, bem como as de respiro e dreno da carcaça, pois a mesma pode permanecer fixa na base. O conjunto girante pode ser retirado pela parte posterior da bomba.

Ao desmontar a bomba tomar todo o cuidado para não danificar as peças internas. A fim de facilitar a montagem, arrume as peças na ordem em que forem desmontadas. Proteja as superfícies usinadas contra contato metálico e corrosão. Não desmonte o mancal, a menos que isso seja absolutamente necessário. A menos que se tome todo o cuidado ao desmontar um rolamento ele será inutilizado na operação. Sempre verifique os rolamentos logo após a desmontagem, observando a existência de folgas ou ocorrência de avarias. Recomenda-se instalar rolamentos novos após as desmontagens sempre que possível pois frequentemente os danos causados só são percebidos quando a bomba é colocada novamente em serviço.

Feche as válvulas de sucção e de descarga, bem como as do circuito de refrigeração e de selagem líquida. Escoe a água da carcaça retirando os bujões apropriados. Solte a bomba de sua fundação.

Como referência, utilize agora o desenho de corte da bomba:

- Solte as porcas dos prisioneiros de fixação da caixa de gaxetas na carcaça (53). Afaste o conjunto girante, mancal e caixa de gaxetas da carcaça por meio dos parafusos de apartação (44).
- Apóie verticalmente o conjunto girante, com o rotor voltado para cima. Caso necessário, limpe com um jato d' água as partes expostas ao líquido bombeado. Retire então a porca do rotor (47), nesse momento o rotor estará pronto para ser retirado do eixo.
- Desmonte a sobreposta e o sistema de selagem conforme descrito na seção anterior desse manual.
- Retire os parafusos de fixação (53) da caixa de gaxetas no mancal. Afaste a caixa de gaxetas do mancal. Retire agora a luva do eixo (17) e o anel de aperto da sobreposta (6).
- Solte os parafusos de fixação (39) da tampa do mancal do lado radial (62), afastando a tampa.
- Solte os parafusos (40) da tampa externa do mancal (61).
- Destrave a porca de fixação (46) do rolamento axial desdobrando a lingüeta da arruela de travamento (14). Retire a porca, a arruela de trava e a arruela de encosto do rolamento (5).
- Para desmontagem dos rolamentos, apóie o mancal firmemente em uma bancada com a ponta do eixo correspondente ao rotor para baixo. Proteja a face do eixo exposta com um pedaço de madeira e empurre o eixo para baixo, dando leves pancadas na face voltada para cima. O rolamento axial estará solto no mancal. As capas dos rolamentos estarão levemente prensadas no mancal. O eixo sairá junto com o rolamento radial.
- Para desmontar o rolamento radial (56) utilize um saca-rolamento ou um instrumento adequado. O rolamento deve ser retirado fazendo-se força no anel interno.

VERIFICAÇÕES

- Geral

Lavar cuidadosamente cada peça em separado com querosene ou outro solvente apropriado e secá-las com ar. Verificar desgaste por corrosão/abrasão. Desobstruir conexões de dreno, respiro e "flushing" do selo ou gaxetas.

- Anéis de desgaste

Verificar os anéis de desgaste do rotor e do flange de sucção. A folga axial está especificada na seção "Ajustagem axial do conjunto girante". Substituir um dos dois (ou os dois se necessário), caso esta folga atinja mais que o dobro da especificada e não seja possível restaurá-la por meio de ajustagem axial descrita na seção "Ajustagem axial do conjunto girante".

- Eixo

Sempre que desmontar sua bomba, examinar cuidadosamente seu eixo na região do rotor, por baixo da luva e no encaixe dos rolamentos. O eixo pode ser danificado por corrosão devido a vazamento sob o rotor ou sob a luva. Verifique se o rasgo de chaveta do eixo apresenta distorções. O aquecimento excessivo ou a corrosão podem soltar o rotor do eixo, impondo esforços anormais às chavetas e seus rasgos. Substitua os eixos que se

apresentem empenados ou torcidos. As luvas do eixo sujeitas a desgaste deverão ser substituídas se este for muito pronunciado, a ponto de não permitir mais uma adequada vedação por parte do engaxetamento. Luvas do eixo arranhadas ou apresentando trechos desgastados danificam os anéis de gaxeta novos logo que são instalados.

- Juntas da Carcaça

Trocar as juntas da carcaça toda vez que a mesma tiver que ser aberta. Cada junta deve ser colada no flange da carcaça com “veda junta” de secagem rápida. O uso de junta de espessura correta é importante pois juntas de espessuras diferentes poderão acarretar dificuldades na vedação ou na regulagem axial do conjunto girante. Recomenda-se o uso de sobressalentes originais IMBIL.

- Mancal

Verificar o estado do retentor da tampa externa do mancal quanto à possível necessidade de troca. Substituir as juntas das tampas externas dos mancais caso estas tenham sido desmontadas.

Verificar as condições das caixas de rolamentos no diâmetro de encaixe destes.

- Rolamentos

Os rolamentos utilizados pelas bombas NCS / NCI são rolamentos de rolos cônicos, com grande capacidade de absorver cargas radiais e axiais.

Como todos os outros elementos do equipamento, os rolamentos devem ser limpos e examinados. Limpar os rolamentos com um solvente adequado (aguarrás, querosene etc.), após a limpeza deve – se proteger imediatamente com óleo, para evitar corrosão.

- Rotor

Verificar as palhetas do rotor quanto ao desgaste, porém, o rotor só necessitará ser trocado quando as condições de serviço da bomba deixarem de ser atendidas em termos de vazão, altura manométrica e rendimento, ou quando não for mais possível seu balanceamento.

O balanceamento dinâmico tem que ser conferido e refeito se necessário.

Checar também as condições do cubo do rotor.

ÁREAS DE DESGASTE

1 - Quando a bomba apresentar vazão ou pressão insuficiente, motivada pelo desgaste dos anéis, deve-se providenciar a troca dos mesmos. A IMBIL e seus Distribuidores Autorizados poderão fornecer peças na tolerância adequada e serviços de manutenção.

2 - A troca deverá ser feita quando a folga entre rotor e anéis da tampa ou carcaça apresentarem valores de desgaste três vezes superior a folga original.

SUBSTITUIÇÕES

- Anéis de desgaste do rotor e do flange de sucção.

Os anéis de desgaste (3 e 4) da sua bomba NCS / NCI podem ser facilmente substituídos por meio de seus parafusos de fixação (52 e 37). Entretanto ao remontar a bomba, deve–se travar os parafusos de fixação com trava química de alto torque (LOCTITE 270, TREE BOND ou similar). Deve – se também promover o alinhamento axial conforme descrito no item abaixo.

- Juntas

Todas as juntas de sua bomba devem ser trocadas a cada desmontagem ou quando apresentarem vazamento. Recomenda-se o uso de juntas originais IMBIL. Na ausência destas as juntas devem ser recortadas de uma peça única de papelão hidráulico, acompanhando os contornos da peça para qual se destina.

AJUSTAGEM AXIAL DO CONJUNTO GIRANTE

A folga de projeto entre os anéis de desgaste da sua NCS / NCI é de 0.4 a 0.6 mm. Com anéis novos serão necessários aproximadamente 6 mm de calço no mancal para se alcançar a folga ideal. Com o desgaste dos anéis esta folga poderá ser restaurada sem a troca dos anéis.

Restaurando a folga de projeto sua NCS / NCI funcionará com alta eficiência, reduzindo seus gastos com energia no acionamento.

Para ajustagem da folga, siga o seguinte procedimento:

Com os parafusos de fixação do mancal na caixa de gaxetas (50) soltos, encoste o conjunto girante no anel do flange de sucção, chegando o mancal para frente

Recue agora o anel do flange de sucção com ajuste 0,5mm. Aperte os parafusos de fixação do mancal na caixa e os parafusos do anel.

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM

- Montar o rolamento radial (56) no eixo. Deve-se aquecê-lo para dilatar seu anel interno, que se contrairá após a montagem. O aquecimento deve ser feito em banho de óleo ou em forno elétrico de temperatura uniforme, mantida entre 95ºC e 120ºC. A montagem deve então ser feita rapidamente. Os rolamentos devem obedecer à montagem do tipo “back-to-back”, como indica o desenho em corte.Deve-se ter todo o cuidado de evitar que os rolamentos sejam montados tortos em relação ao eixo. Verifique se o rolamento radial foi prensado até tocar no batente do eixo. Introduza o retentor na sua posição.
- Monte as placas defletoras de graxa (25 e 26) e as capas dos rolamentos no mancal.
- Introduza o eixo pela ponta do acoplamento no mancal até o rolamento radial na sua capa pré-encaixada no mancal.

- Aqueça o rolamento axial (57) da mesma que o realizado para o rolamento radial. Introduza-a no eixo até encostar na sua capa. Encaixe a arruela de encosto do rolamento (5) no rebaixo para ela destinado no eixo. Encoste agora a arruela de trava do rolamento (14) , apertando a porca de fixação (46). Dobre uma das virolas da arruela em um dos rasgos da porca para promover o travamento.

- Encaixe o anel retentor (55) na tampa externa do mancal (61). Prenda a tampa no mancal por meio de seus parafusos de fixação (40).

- Introduza a tampa interna do mancal (62) pelo eixo, fixando a por meio de seus parafusos (39). Introduza agora o anel centrifugador (2).

- Monte a luva do eixo (17) e introduza a chaveta de trava (23).

- Monte a caixa de gaxetas, fixando-a no mancal por meio de seus parafusos de fixação (54).

- Monte o rotor (58) com sua chaveta (23) no eixo. Aperte a porca do rotor (47) firmemente.

- Monte a carcaça (22) na caixa de gaxetas apertando as porcas de fixação (50) , não esquecendo a junta (34).

- Monte o flange de sucção (16) já com seu anel de desgaste (3), não esquecendo a junta (34).

- Monte os bujões (18 a 21) e a janela de inspeção da bomba (59). Para partir a bomba siga os procedimentos da seção “Partida”.

SUPERVISÃO PERIÓDICA DO EQUIPAMENTO

O QUÊ?	QUANDO?			
	SEMANAL	MENSAL	SEMESTRAL	ANUAL
Vibrações e ruídos anormais.	■			
Vazamento das gaxetas.	■			
Ponto de Operação da Bomba.	■			
Pressão de sucção.	■			
Nível do óleo	■			
Corrente consumida pelo motor e valor da tensão na rede.	■			
Temperatura dos mancais		■		
Lubrificante (Ver item: Lubrificação).		■		
Alinhamento do conjunto Moto-Bomba.			■	
Parafusos de fixação da Bomba, Base e Acionador.			■	
Substituir o engaxetamento, se necessário.			■	
Lubrificação do acoplamento, quando aplicável.			■	
Desmontar a Bomba para manutenção e inspecionar: mancais e rolamentos minuciosamente, retentores, o'rings, juntas, rotores, parte interna da carcaça, espessura da paredes, áreas de desgaste, acoplamento, etc.				■

- Em instalações operando em boas condições e o líquido bombeado não sendo agressivo aos materiais da Bomba, a supervisão Anual poderá ser Bi-Anual.

PECAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

A IMBIL recomenda para um trabalho contínuo de 2 anos, a quantidade de peças sobressalentes de acordo com o número de Bombas conforme tabela abaixo:

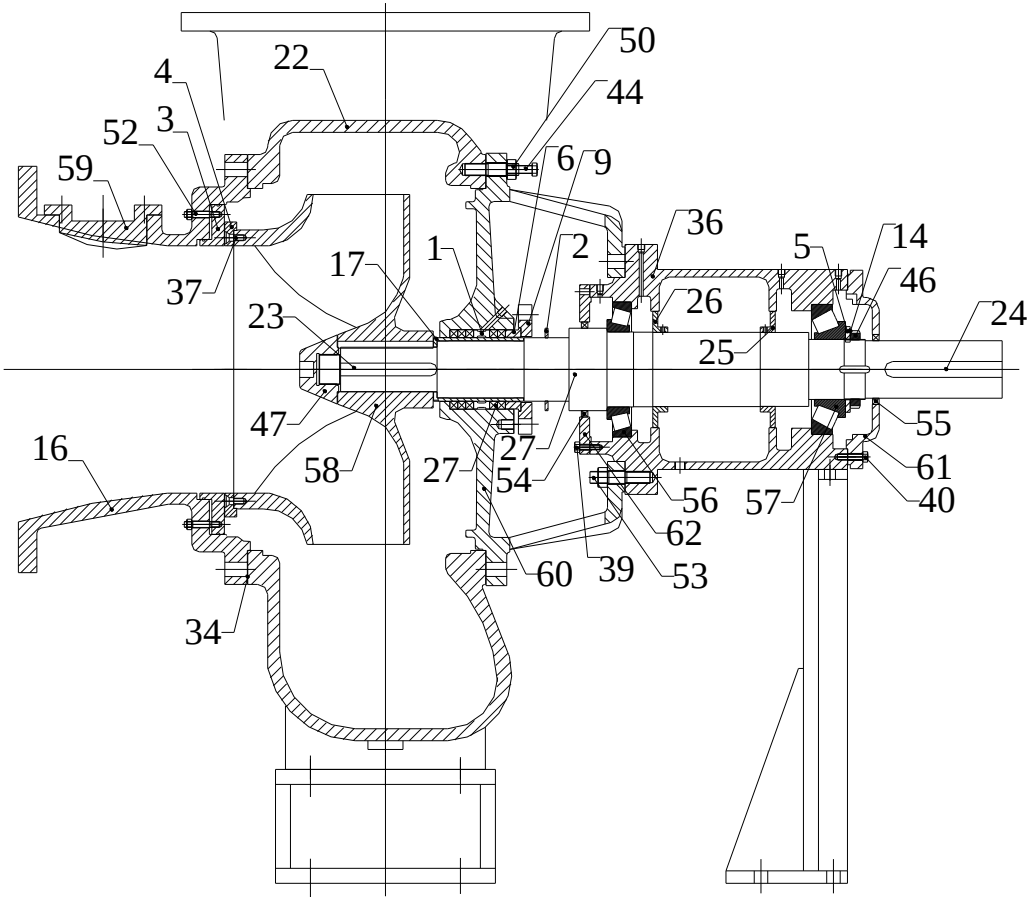
Denominação	Quantidade de Bombas							
	1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
	Quantidade de sobressalentes							
Eixo	1	1	1	2	2	2	3	30%
Rotor	1	1	1	2	2	2	3	30%
Rolamento (Cj)	1	1	1	2	2	3	4	50%
Cavalete	-	-	-	-	-	-	1	2 unidades
Retentor (Cj)	1	2	3	4	5	6	8	50%
Gaxeta (5 anéis)	1	4	4	6	6	6	8	40%
Anel de desgaste (Cj)	1	2	2	2	3	3	4	50%
Bucha protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20%
Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Para execução com selo mecânico								
Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Selo mecânico completo	2	2	2	3	3	3	4	20%

Lista de peças – Versão standard				
Ref.	***Denominação***	***Qtd.***	***Material***	***OBS.***
1	**ANEL CADEADO**	**1**	**SAE 1020**	
2	**ANEL CENTRIFUGADOR**	**1**	**SAE 1020**	
3	**ANEL DE DESGASTE DA SUCÇÃO**	**1**	**A48 CL30**	
4	**ANEL DE DESGASTE DO ROTOR**	**1**	**A48 CL30**	
5	**ANEL DE ENCOSTO DO ROLAMENTO**	**1**	**SAE 1020**	
6	**ANEL DO APERTA GAXETA**	**1**	**SAE 1020**	
7	**ANEL ORING 514MM**	**1**	**NITRILICA**	
8	**ANEL ORING 654MM**	**1**	**NITRILICA**	
9	**APERTA GAXETA**	**1**	**A48 CL30**	
10	**ARRUELA DE PRESSÃO M10**	**8**	**AÇO MOLA**	
11	**ARRUELA DE PRESSÃO M12**	**18**	**AÇO MOLA**	
12	**ARRUELA DE PRESSÃO M16**	**4**	**AÇO MOLA**	
13	**ARRUELA DE PRESSÃO M24**	**54**	**AÇO MOLA**	
14	**ARRUELA DE TRAVA DO ROLAMENTO**	**1**	.....	
15	**ARRUELA LISA SERIE MILIMETRICA M20**	**2**	**SAE 1010**	
16	**BASE DE SUCÇÃO**	**1**	**A48 CL30**	

17	BUCHA PROTETORA	1	SAE 1020	
18	BUJÃO CAB. QUADRADA NBR 6943 1" BSP	1	GALVANIZADO	
19	BUJÃO CAB. QUADRADA NBR 6943 1/2" BSP	5	GALVANIZADO	
20	BUJÃO CAB. QUADRADA NBR 6943 1/4" BSP	2	GALVANIZADO	
21	BUJÃO DE RESPIRO	1	GALVANIZADO	
22	CARCAÇA	1	A48 CL30	
23	CHAVETA DO ROTOR E DA BUCHA PROTETORA	1	SAE 1045	
24	CHAVETA DO ACOPLAMENTO	1	SAE 1045	
25	DEFLETOR DE GRAXA LADO ACOPLAMENTO	1	A48 CL30	
26	DEFLETOR DE GRAXA LADO BOMBA	1	A48 CL30	
27	EIXO	1	SAE 1045	
28	GAXETA 5/8" 1062 TEADIT	225cm	AMIANTO	
29	GRAXEIRA RETA 1/4" BSP	3	SAE 1020	
30	JUNTA DO ROTOR	1	V-15 T	
31	JUNTA DA PORCA EIXO	1	V-15 T	
32	JUNTA DA TAMPA DO MANCAL LADO BOMBA	1	V-15 T	
33	JUNTA DA TAMPA DO MANCAL LADO ACIONAMENTO	1	V-15 T	
34	JUNTA DA CARCAÇA	2	V-15 T	
35	JUNTA DA TAMPA DE INSPEÇÃO	1	V-15 T	
36	MANCAL	1	A48 CL30	
37	PARAF.CAB.CHAT.SEXT.INTERNO 1/2"UNCX1.1/4"	16	SAE 1020	
38	PARAF.CAB.CIL.SEXT.INT. DIN 912 M10X1,5X15	1	SAE 1045	
39	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M10X1,5X35	8	AISI 316	
40	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M12X1,75X45	8	SAE 1020	
41	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M12X1,75X50	5	SAE 1020	
42	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M16X2,0X100	2	SAE 1020	
43	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M16X2,0X40	4	SAE 1020	
44	PARAF.CAB.SEXT. NBR 11207 M16X2X70	2	SAE 1020	
45	PIVO 5/16" UNCX5/16" PONTA CONCAVA ANSI B18.3	8	AISI 304	
46	PORCA DE FIXAÇÃO DO ROLAMENTO ROSCA ESQ.	1	.....	
47	PORCA DO ROTOR	1	A536 654512	
48	PORCA SEXTAVADA DIN 934 M12X1,75	15	SAE 1020	
49	PORCA SEXTAVADA DIN 934 M20X2,5	2	SAE 1020	
50	PORCA SEXTAVADA DIN 934 M24X3,0	54	SAE 1020	
51	PRISIONEIRO ESPECIAL M20X2,5X100X30X55	2	SAE 1045	
52	PRISIONEIRO NBR 13251 (DIN 938) M12X1,75X50	10	SAE 1045	
53	PRISIONEIRO NBR 13251 (DIN 938) M24X3X75	54	SAE 1045	
54	RETENTOR LADO BOMBA	1	NITRILICA	

55	RETENTOR LADO ACIONAMENTO	1	NITRILICA	
56	ROLAMENTO LADO BOMBA	1	.....	
57	ROLAMENTO LADO ACIONAMENTO	1	.....	
58	ROTOR	1	A48 CL30	
59	TAMPA DE INSPEÇÃO DA SUCÇÃO	1	A48 CL30	
60	TAMPA DE PRESSÃO	1	A48 CL30	
61	TAMPA DO MANCAL LADO ACIONAMENTO	1	A48 CL30	
62	TAMPA DO MANCAL LADO BOMBA	1	A48 CL30	

Bomba em corte



ORIGINAL

CERTIFICADO DE GARANTIA

TERMO DE GARANTIA

O presente **"TERMO DE GARANTIA",** tem por objetivo garantir ao usuário todos os fornecimentos de equipamentos e ou materiais produzidos pela Fabricante, nas condições que serão abaixo discriminadas:

Válido 12 (doze) meses a contar da data da efetiva entrada em funcionamento do equipamento ou 18 (dezoito) meses a contar da data do faturamento ao 1º usuário, prevalecendo o que primeiro ocorrer.

Os equipamentos e materiais estão garantidos pelo reparo ou substituição de peças postas Fábrica IMBIL ou pela Assistência Técnica Autorizada IMBIL contra defeitos de materiais ou fabricação, devidamente comprovados e mediante apresentação da Nota Fiscal original, com as seguintes ressalvas:

- Todo equipamento / material de fabricação IMBIL ou peça substituída a título de garantia passa a ser de propriedade do Fabricante.
- Qualquer reparo, modificação ou substituição a título de garantia não prorroga o prazo original da garantia, tanto do equipamento como da peça substituída.
- O Fabricante não se responsabiliza por prejuízos causados pela paralisação do equipamento (Perdas e Danos).

A garantia não cobre:
- Transporte do material defeituoso, desde da instalação até a Fábrica ou Assistência Técnica Autorizada do Fabricante e posterior retorno às instalações do cliente.
- Despesas de viagem e estadia do Técnico do Fabricante, que serão cobrados de acordo com a tabela de preços, vigente na ocasião do fato, quando o reparo for efetuado no local da instalação.

A garantia perde seu efeito se o defeito se der em virtude dos seguintes casos:
- Condições de operação diferentes das pactuadas.
- Desgaste normal decorrente do uso ou provocado por abrasão, erosão ou corrosão.
- Mau uso, imperícia do operador, emprego indevido, transporte, movimentação e armazenagem inadequada, montagem ou operação fora do que recomenda a boa técnica.

Os equipamentos, em função de constantes melhorias, estão sujeitos a alterações sem prévio aviso.
A garantia só será válida se o canhoto for enviado ao fabricante.

CONTROLE DE GARANTIA DO CLIENTE

Série No._____ Nota Fiscal _____ Data _____/_____/_____

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

IMBIL®
Soluções em Bombeamento

CENTRO DE ATENDIMENTO IMBIL AO CONSUMIDOR: 0800 14 8500

Revendedor - carimbo / assinatura

CONTROLE DE GARANTIA DA FÁBRICA

Série No. _____ Nota Fiscal _____ Data ____/____/____

Nome: _____

Endereço: _____ Cidade: _____ Estado: _____

CEP: _____

IMBIL®
Soluções em Bombeamento

Revendedor – carimbo / assinatura

Assinatura do proprietário

SR. PROPRIETÁRIO, FAVOR PREENCHER, DESTACAR E ENVIAR PARA A FÁBRICA.

IMBIL®
Soluções em Bombeamento

PESQUISA DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES

Prezado Cliente,
Nossa maior preocupação é lhe oferecer o melhor Atendimento, Produto, Serviço e Assistência Técnica. Para nós, é muito importante conhecer a sua opinião sobre a Qualidade IMBIL, pois através dela poderemos melhorar continuamente. Assim, gostaríamos de solicitar o preenchimento e envio deste questionário à IMBIL.

O GRUPO IMBIL agradece a sua participação.

Empresa: ----------

Endereço: ----------

Cidade: ---------- UF: ---------- CEP: ----------

Nome: ---------- Data: / /

Departamento: ---------- Cargo: ----------

Telefone: ( ) - E-mail: ----------

Região:

BRASIL
- ☐ Norte
- ☐ Nordeste
- ☐ Sul
- ☐ Sudeste
- ☐ Centro-Oeste

MUNDIAL
- ☐ Africa
- ☐ América Central
- ☐ América do Norte
- ☐ América do Sul
- ☐ Asia
- ☐ Europa
- ☐ Oceania

Segmento:
- ☐ Usinas de Açucar e Álcool
- ☐ Destilarias
- ☐ Mineração / Siderúrgica
- ☐ Saneamento básico
- ☐ Papel e celulose
- ☐ Irrigação
- ☐ Fundição
- ☐ Ar Condidionado
- ☐ Industrias Química / Petroquímica/ Naval
- ☐ Alimentícia / Têxtil
- ☐ Geração de vapor / Cogeração
- ☐ Combate a Incêndio
- ☐ Outros ----------

Produto adquirido: (Favor indicar a descrição e/ou nº série do produto) ----------

Aquisição via: ☐ IMBIL ☐ Distribuidor Autorizado ---------- ☐ Representante: ----------

1. ATENDIMENTO	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Facilidade para contato, agilidade e eficiência no fornecimento de informações solicitadas.	☐	☐	☐	☐	☐
2. COMERCIAL	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições comerciais.	☐	☐	☐	☐	☐
3. PRAZO DE ENTREGA	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Atendimento de suas necessidades com relação ao prazo.	☐	☐	☐	☐	☐
4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Atendimento de suas necessidades com relação às informações técnicas fornecidas com o produto.	☐	☐	☐	☐	☐
5. QUALIDADE NA ENTREGA	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições de entrega do produto (aspectos visuais, embalagem)	☐	☐	☐	☐	☐
6. QUALIDADE NA OPERAÇÃO	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Atendimento do produto com relação às condições de operação acordada.	☐	☐	☐	☐	☐
7. POS-VENDA	*Totalmente satisfeito*	*Muito satisfeito*	*Satisfeito*	*Pouco satisfeito*	*Nada satisfeito*
* Eficiência nos serviços prestados.	☐	☐	☐	☐	☐

Você teria alguma sugestão para aumentar a sua satisfação em relação aos Produtos / Serviços do Grupo IMBIL?

Telefones para Contatos

PABX: (19) 3843-9833 - FAX Vendas (19) 3863-0714
Vendas: (19) 3843-9848 E-mail: ivendas@imbil.com.br
Engª da Qualidade: (19) 3843-9804 E-mail: iqualidade@imbil.com.br
Pós Vendas: (19) 3843-9830 E-mail: assistenciatecnica@imbil.com.br
Engª de Produto: (19) 3843-9870 E-mail: ienge@imbil.com.br
Atendimento ao Consumidor: DDG 0800 - 148500

IMBIL – INDÚSTRIA E MANUTENÇÃO DE BOMBAS ITA LTDA.
Rua Jacob Audi, 690 - Vila Izaura - CEP 13971-045 - Itapira-SP
PABX: *(019) 3843.9833 - FAX: Depto. Vendas (019) 3863.0714
Atendimento ao Consumidor DDG 0800.148500
http://www.imbil.com.br E-mail: ivendas@imbil.com.br